

MENU

SEARCH

INDEX

1/1



JAPANESE PATENT OFFICE

PATENT ABSTRACTS OF JAPAN

(11)Publication number: 05199424

(43)Date of publication of application: 06.08.1993

(51)Int.Cl.

H04N 1/44

G06F 15/66

G09C 5/00

(21)Application number: 04006799

(71)Applicant:

RICOH CO LTD

(22)Date of filing: 17.01.1992

(72)Inventor:

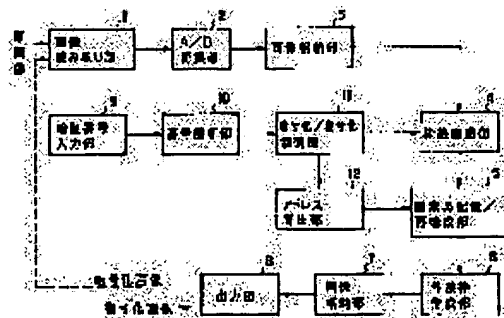
NAMITSUKA YOSHIYUKI

(54) PICTURE ENCODING REPRODUCING DEVICE

(57)Abstract:

PURPOSE: To provide a picture encoding reproducing device which improves the security of picture information recorded on a medium like a sheet.

CONSTITUTION: A document to be encoded or a document to be decoded which is encoded and recorded is read by a picture read part 1 and is stored in a picture storage part 3 through an A/D converter 2. The encoding mode or the decoding mode is selected by the processing mode and the password number which are inputted through a password number input part 9, and a number analysis part 10 analyzes these input processing mode and password number. An address calculating part 12 calculates the transfer destination address of a picture element to be encoded or decoded in accordance with this processing mode by the technique that a solution of polynomial operation is led out based on the password number, and a picture element rearranging/reconstituting part 5 transposes picture data stored in the picture storage part 3 by this transfer destination address.



BEST AVAILABLE COPY

(19)日本国特許庁 (J P)

(12) 公開特許公報 (A)

(11)特許出願公開番号

特開平5-199424

(43)公開日 平成5年(1993)8月6日

(51) Int Cl.:

識別記号

庁内整理番号

FI

技術表示箇所

H O 4 N 1/44

2109-5C

G O 6 F 15/66

330 A

8420-5 L

G O 9 C 5/00

9194-51.

審査請求 未請求 請求項の数11(全 17 頁)

(21)出題番号

特願平4-6799

(22) 出願日

平成4年(1992)1月17日

(71)出願人 000006747

株式会社リコー

東京都大田区中馬込1丁目3番6号

(72)発明者 波塚 義幸

東京都大田区中馬込1丁目3番6号 株式
会社リコー内

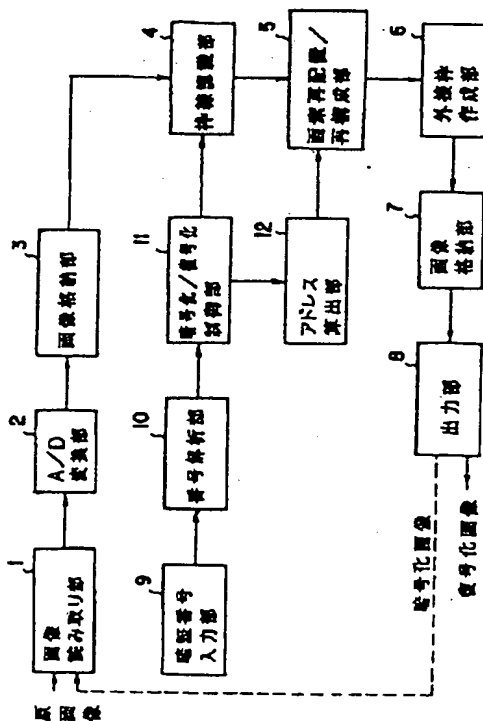
(74)代理人 弁理士 武 顕次郎 (外2名)

(54)【発明の名称】 画像暗号化再生装置

(57) 【要約】

【目的】 シート状媒体上に記録された画像情報の機密性を向上させることができる画像暗号化再生装置を提供する。

【構成】 暗号化処理される原稿または暗号化されて記録され、復号化処理される原稿は画像読み取り部 1 により読み取られ、A/D 変換器 2 を介して画像格納部 3 に格納される。暗号化モードかまたは復号化モードかは、暗証番号入力部 9 を介して入力した処理モードと暗証番号により選択され、番号解析部 10 がこの入力処理モードと暗証番号を解析する。アドレス算出部 12 はこの処理モードに応じて暗号化処理または復号化するための画素の移転先アドレスを、暗証番号に基づいて多項式演算の解を導出するような手法で算出し、画素再配置/再構成部 5 はこの移転先アドレスにより、画像格納部 3 に格納された画像データの入れ替えを行う。



【特許請求の範囲】

【請求項1】 シート状媒体に記録された画像を光学的に読み取る読み取り手段と、

前記読み取り手段により読み取られた画像を記憶する記憶手段と、

暗証番号を入力するとともに、暗号化処理と復号化処理を選択可能な入力手段と、

前記入力手段を介して暗号化処理が選択された場合に、前記入力手段を介して入力された暗証番号に基づいて、前記記憶手段に記憶された画像を暗号化する暗号化手段と、

前記入力手段を介して復号化処理が選択された場合に、前記入力手段を介して入力された暗証番号に基づいて、前記記憶手段に記憶された画像を復号化する暗号化手段と、

前記暗号化手段により暗号化された画像または前記復号化手段により復号化された画像をシート状媒体にプリントアウトして出力する出力手段と、

を備えた画像暗号化再生装置。

【請求項2】 前記暗号化手段は前記記憶手段に記憶された画像をブロック毎に回転させることにより暗号化し、前記復号化手段は前記記憶手段に記憶された画像をブロック毎に元の位置に戻すことにより復号化することを特徴とする請求項1記載の画像暗号化再生装置。

【請求項3】 前記暗号化手段は前記記憶手段に記憶された画像を画素毎に入れ替えることにより暗号化し、前記復号化手段は前記記憶手段に記憶された画像を画素毎に元の位置に戻すことにより復号化することを特徴とする請求項1記載の画像暗号化再生装置。

【請求項4】 前記暗号化手段は前記記憶手段に記憶された画像の白と黒のランレングスを算出して同一の画素が連続する範囲を入れ替えることにより暗号化し、前記復号化手段は前記記憶手段に記憶された画像を上記範囲毎に元の位置に戻すことにより復号化することを特徴とする請求項1記載の画像暗号化再生装置。

【請求項5】 前記暗号化手段は前記記憶手段に記憶された多値画像の予測誤差を算出してこの予測誤差を量子化し、この量子化データをライン毎に入れ替えることにより暗号化し、前記復号化手段は前記記憶手段に記憶された画像を上記量子化データを元のラインに戻して予測誤差に逆量子化し、この予測誤差から多値画像を復号化することを特徴とする請求項1記載の画像暗号化再生装置。

【請求項6】 前記記憶手段に記憶された画像の一部の領域を暗号化または復号化する指示を入力する手段を備え、前記暗号化手段はこの一部の領域の画像を暗号化して他の領域の非暗号化画像と合成し、前記復号化手段はこの一部の領域の暗号化画像を復号化して他の領域の非暗号化画像と合成することを特徴とする請求項1記載の画像暗号化再生装置。

【請求項7】 前記暗号化手段は複数の暗号化画像を合成し、前記復号化手段はこの合成画像を各暗号化画像に分離して復号化することを特徴とする請求項1記載の画像暗号化再生装置。

【請求項8】 前記暗号化手段は前記記憶手段に記憶された画像をランダム化することにより暗号化して他の非暗号化画像と合成し、前記復号化手段はこの合成画像を暗号化画像と非暗号化画像に分離して暗号化画像を復号化することを特徴とする請求項1記載の画像暗号化再生装置。

【請求項9】 前記暗号化手段は暗号化画像の領域の水平方向と垂直方向を示す外枠を付加し、前記復号化手段は前記記憶手段に記憶された暗号化画像をこの外枠により元の方向に戻した後、復号化することを特徴とする請求項1ないし8のいずれかに記載の画像暗号化再生装置。

【請求項10】 前記暗号化手段は暗号化画像の方向を付加することを特徴とする請求項1ないし9のいずれかに記載の画像暗号化再生装置。

【請求項11】 前記復号化手段は暗号化画像を復号化する前にその高域成分を強調することを特徴とする請求項1ないし10のいずれかに記載の画像暗号化再生装置。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【産業上の利用分野】 本発明は、画像データを暗号化し、またこの暗号を元の画像に再生する画像暗号化再生装置に関する。

【0002】

【従来の技術】 従来、この種の画像暗号化再生装置として、例えば特開平3-123988号公報に開示された技術がある。この開示された技術は、シート状媒体上に記録された高精細なビット情報を正確に再生して、良好な画像および音声信号として出力する再生装置に関するものである。この装置はシート状媒体上に文字、音声および画像情報を、光学的に読み取り可能なコードあるいはビット列情報として記録し、例えば既存の郵便手段を介して送信し、受信側においてこのコードあるいはビット列情報を文字、音声および画像情報に再生するように構成されている。また、情報の取り扱い性を向上するために、文字、音声および画像情報のビット情報のほかに、スタートデータ、エンドデータ、識別コードデータを付加することが提案されている。

【0003】 また、スキャナにより読み取られた画像を印刷するまでのデジタル信号処理装置において画像の内容を秘密にすることができるが、ファクシミリ通信に適した暗号化の手法が例えば画像通信学会誌第17巻第5号(1988)「画像のスクランブル手法を用いた機密保護ファクシミリ通信」に開示され、また、デジタル画像に適した暗号化の手法が例えば電子通信学会論文

誌' 86/11 Vol. J 69-B No. 11「デジタル画像に適したデータ暗号化の一手法」に開示されている。

【0004】これらの方法は、従来知られている公開鍵方式や共通鍵方式などの暗号化方法では、画像に適用しても処理速度の点で不適当であり、また、コンピュータネットワークにおけるきわめて強力な暗号破りを想定しているので、システムの規模が大掛かりとなる問題点を解決しようとしている。そして、この目的のためにこれらの方法では、簡易な手法で画像データに対して高速であって暗号強度が比較的高い方式が提案されている。

【0005】

【発明が解決しようとする課題】しかしながら、上記従来の暗号化および再生装置では、シート状媒体上に記録されたビット列情報が一見してその内容が秘密であっても、再生装置があれば簡単にビット列情報を再生することができるので、機密を維持することができない。また、上記ファクシミリ通信やデジタル画像用の暗号化方法では、電氣的に処理される画像信号に対する手法であるので、取扱いが容易なシート状媒体を介在して暗号化し、またこの暗号を元の画像に再生することはできない。

【0006】本発明は上記従来の問題点に鑑み、シート状媒体上に記録された画像情報の機密性を向上することができる画像暗号化再生装置を提供することを目的とする。

【0007】

【課題を解決するための手段】第1の手段は上記目的を達成するために、シート状媒体に記録された画像を光学的に読み取る読み取り手段と、前記読み取り手段により読み取られた画像を記憶する記憶手段と、暗証番号を入力するとともに、暗号化処理と復号化処理を選択可能な入力手段と、前記入力手段を介して暗号化処理が選択された場合に、前記入力手段を介して入力された暗証番号に基づいて、前記記憶手段に記憶された画像を暗号化する暗号化手段と、前記入力手段を介して復号化処理が選択された場合に、前記入力手段を介して入力された暗証番号に基づいて、前記記憶手段に記憶された画像を復号化する暗号化手段と、前記暗号化手段により暗号化された画像または前記復号化手段により復号化された画像をシート状媒体にプリントアウトして出力する出力手段とを備えたことを特徴とする。

【0008】第2の手段は、第1の手段において暗号化手段が前記記憶手段に記憶された画像をブロック毎に回転させることにより暗号化し、前記復号化手段が前記記憶手段に記憶された画像をブロック毎に元の位置に戻すことにより復号化することを特徴とする。

【0009】第3の手段は、第1の手段において暗号化手段が前記記憶手段に記憶された画像を画素毎に入れ替えることにより暗号化し、前記復号化手段は、前記記憶

手段に記憶された画像を画素毎に元の位置に戻すことにより復号化することを特徴とする。

【0010】第4の手段は、第1の手段において暗号化手段が前記記憶手段に記憶された画像の白と黒のランレングスを算出して同一の画素が連続する範囲を入れ替えることにより暗号化し、前記復号化手段が前記記憶手段に記憶された画像を上記範囲毎に元の位置に戻すことにより復号化することを特徴とする。

【0011】第5の手段は、第1の手段において暗号化手段が前記記憶手段に記憶された多値画像の予測誤差を算出してこの予測誤差を量子化し、この量子化データをライン毎に入れ替えることにより暗号化し、前記復号化手段が前記記憶手段に記憶された画像を上記量子化データを元のラインに戻して予測誤差に逆量子化し、この予測誤差から多値画像を復号化することを特徴とする。

【0012】第6の手段は、第1の手段において前記記憶手段に記憶された画像の一部の領域を暗号化または復号化する指示を入力する手段を備え、前記暗号化手段がこの一部の領域の画像を暗号化して他の領域の非暗号化画像と合成し、前記復号化手段がこの一部の領域の暗号化画像を復号化して他の領域の非暗号化画像と合成することを特徴とする。

【0013】第7の手段は、第1の手段において暗号化手段が複数の暗号化画像を合成し、前記復号化手段がこの合成画像を各暗号化画像に分離して復号化することを特徴とする。

【0014】第8の手段は、第1の手段において前記暗号化手段が前記記憶手段に記憶された画像をランダム化することにより暗号化して他の非暗号化画像と合成し、前記復号化手段がこの合成画像を暗号化画像と非暗号化画像に分離して暗号化画像を復号化することを特徴とする。

【0015】第9の手段は、第1ないし第8の手段において暗号化手段が暗号化画像の領域の水平方向と垂直方向を示す外枠を付加し、前記復号化手段が前記記憶手段に記憶された暗号化画像をこの外枠により元の方向に戻した後、復号化することを特徴とする。

【0016】第10の手段は、第1ないし第9の手段において暗号化手段が暗号化画像の方向を付加することを特徴とする。

【0017】第11の手段は、第1ないし第10の手段において復号化手段が暗号化画像を復号化する前にその高域成分を強調することを特徴とする。

【0018】

【作用】第1の手段では上記構成により、暗証番号によりシート状媒体上の画像の暗号化と復号化が行われるので、シート状媒体上に記録された画像情報の機密性を向上させることができる。

【0019】第2の手段では、暗証番号によりシート状媒体上に記録された画像情報の機密性を向上させること

ができるとともに、ブロック毎に回転されるので、シート状媒体上の画像を大まかに秘密にすることができる。

【0020】第3の手段では、暗証番号によりシート状媒体上に記録された画像情報の機密性を向上させることができるとともに、画素毎に暗号化されるので、シート状媒体上の画像が完全に判読不能となり、また、高速で処理することができる。

【0021】第4の手段では、暗証番号によりシート状媒体上に記録された画像情報の機密性を向上させることができるとともに、ランレングス毎に暗号化されるので、シート状媒体上の画像が完全に判読不能となり、また、高速化とデータ圧縮を実現することができる。

【0022】第5の手段では、暗証番号によりシート状媒体上に記録された画像情報の機密性を向上させることができるとともに、多値画像が予測誤差により暗号化されるので、シート状媒体上の画像が完全に判読不能となり、また、高速化とデータ圧縮を実現することができる。

【0023】第6の手段では、暗証番号によりシート状媒体上に記録された画像情報の機密性を向上させることができるとともに、画像の一部が暗号化されるので、画像の目的や価値に応じて秘密にすることができ、また、非暗号化画像の画質の劣化を防止することができる。

【0024】第7の手段では、暗証番号によりシート状媒体上に記録された画像情報の機密性を向上させることができるとともに、複数の暗号化画像が合成されて更に暗号化されるので、1枚のシート状媒体に多数の機密情報を記録して情報を高密度化することができる。

【0025】第8の手段では、暗証番号によりシート状媒体上に記録された画像情報の機密性を向上させることができるとともに、ランダム化された暗号化画像と非暗号化画像が合成されるので、非暗号化画像により暗号化画像が第三者に知られることはなくなる。

【0026】第9の手段では、暗証番号によりシート状媒体上に記録された画像情報の機密性を向上させることができるとともに、暗号化画像が外枠により元の方向に戻された後、復号化されるので、暗号化画像を正しく復号化して情報伝達の精度を向上させることができる。

【0027】第10の手段では、暗証番号によりシート状媒体上に記録された画像情報の機密性を向上させることができるとともに、シート状媒体上に暗号化画像の方向が付加されるので、暗号化画像の読み取りの際の操作が簡単になり、したがって、情報伝達の精度を向上させることができる。

【0028】第11の手段では、暗証番号によりシート状媒体上に記録された画像情報の機密性を向上させることができるとともに、復号化の前に高域成分が強調されるので、暗号化画像の高域成分を損うことなく正しく復号化することができる。

【0029】

【実施例】以下、図面を参照して本発明の実施例を説明する。図1は本発明に係る画像暗号化再生装置の一実施例を示すブロック図、図2は図1の画像暗号化再生装置の動作を説明するためのフローチャート、図3は画像をブロック毎に暗号化する場合の動作を示す説明図、図4は画像を画素毎に暗号化する場合の動作を示す説明図、図5はランレングス毎に暗号化する場合の動作を示す説明図、図6は多値画像を暗号化する場合の動作を示す説明図、図7は画像の全部または一部を選択的に暗号化する場合の動作を示す説明図、図8は複数の暗号化画像を合成し、合成画像を分離して復号化する場合の動作を示す説明図、図9は非暗号化画像と暗号化画像を合成し、合成画像を分離して復号化する場合の動作を示す説明図、図10は暗号化画像の領域を識別する場合の動作を示す説明図、図11は暗号化画像であることを認識させる手法を示す説明図、図12は暗号化画像を復号化する際の高域強調を示す説明図である。

【0030】図1において、概略を説明すると、矢印で示すようにこの装置により原画像が読み取られて暗号化され、この暗号化画像がシート状媒体に記録され、この暗号化画像が読み取られて復号化され、この復号化画像がシート状媒体に記録されて再生される。つぎに、図1および図2を参照して本実施例の詳細な構成および動作を説明すると、暗号化処理される原稿または暗号化されて記録され、復号化処理される原稿は画像読み取り部1により読み取られて電気信号に変換される。ついで、この電気信号はA/D変換器2によりデジタル信号に変換され、画像格納部3に格納される。

【0031】そして、暗号化モードかまたは復号化モードかは、暗証番号入力部9を介して入力した処理モードと暗証番号により選択される。この場合、番号解析部10がこの入力処理モードと暗証番号を解析し(図2に示すステップ13)、この解析結果に応じて暗号化/復号化制御部11が処理モードを選択する(ステップ14)。

【0032】アドレス算出部12はこの処理モードに応じて暗号化処理または復号化する場合の画像をブロック単位、画素単位、ライン単位等で移動するための画素の移転先アドレスを、暗証番号に基づいて多項式演算の解を導出するような手法で算出し(ステップ15、19)、画素再配置/再構成部5はこの移転先アドレスにより、画像格納部3に格納された画像データの入れ替え(暗号化または復号化)を行う(ステップ16、20)。

【0033】なお、復号化の場合、アドレス算出部12は暗証番号に基づいて多項式演算の解を導出するような手法でアドレスを算出するが、画素再配置/再構成部5はこのアドレスを暗号化画像の取り込み先として識別する。この暗号化または復号化された画像データは画像格納部7に格納され、また、出力部8によりシート状媒体

に記録されて出力される。

【0034】また、暗号化処理の場合には、外接枠作成部6は、暗号化画像の水平方向、垂直方向を定義するために、画素再配置／再構成部5により再配置された画像領域を取り囲むようにその周囲を実線の枠で包囲し（ステップ17）、復号化処理の場合には、枠線認識部4は画素再配置／再構成部5が暗号化画像を正しく再構成することができるように、上記実線の枠を認識することにより暗号化領域の方向を特定する（ステップ18）。

【0035】したがって、暗証番号によりシート状媒体上の画像の暗号化と復号化が行われるので、シート状媒体上に記録された画像情報の機密性を向上させることができる。

【0036】つぎに、図3を参照してブロック毎に暗号化する場合の動作を説明する。まず図3（b）に示すような原画像27を暗号化する場合の全体の領域を算出し（ステップ21）、ついでブロック毎に原画像27を分割する（ステップ22）。なお、このブロックの大きさはデフォルトで設定したり、例えば暗証番号入力部9を介して設定することができる。

【0037】ついで、この各分割画像を、暗証番号に基づいた多項式演算を行って演算結果に応じて回転させ（ステップ23）、また、この各分割回転画像を、アドレス算出部12により算出された移転先アドレスに従って画像格納部7に格納する（ステップ24、25）。そして、外接枠作成部6がこの各分割回転画像の周囲を包囲するための実線の枠28aを生成してそのアドレスの画像格納部7に格納する（ステップ26）。

【0038】したがって、この実施例によれば、原画像27がブロック毎に回転して暗号化されるので、シート状媒体上の画像を大まかに秘密にすることができる。なお、図3（b）に示す暗号化画像28のブロックは、説明を容易にするためにやや大きい、ブロックを小さくすることにより機密性の向上を図ることができる。

【0039】つぎに、図4を参照して画像の画素毎に暗号化する場合の動作を説明すると、まず図4（b）に示すような原画像33を暗号化する場合の全体の領域を算出（ステップ29）する。ついで、この領域内の各画素をアドレス算出部12により算出された移転先アドレスに従って画像格納部7に格納することにより図4（b）に示すような暗号化画像34を生成し（ステップ30、31）、また、外接枠作成部6がこの暗号化画像34の全体の周囲を包囲するための実線の枠34aを生成してそのアドレスの画像格納部7に格納する（ステップ32）。

【0040】したがって、この例では、画素毎に入れ替えるので高速で処理することができ、また、図4（b）に示すようにシート状媒体に印刷されても全く判読することができない。

【0041】つぎに、図5を参照してランレングス毎に

画像を暗号化する場合の動作を説明する。まず、図5

（b）に示すような原画像40を暗号化する場合の全体の領域を算出し（ステップ35）、そして、この暗号化される領域の白と黒のランレングスを算出して同一の画素が連続する範囲を特定する（ステップ36）。ついで、全領域について同一の画素が連続する範囲単位で入れ替えて画像格納部7に格納することにより図5（b）に示すような暗号化画像41を生成し、また、外接枠作成部6がこの暗号化画像41の全体の周囲を包囲するための実線の枠41aを生成してそのアドレスの画像格納部7に格納する（ステップ38、39）。

【0042】したがって、この例では、ランレングス毎に暗号化されるので、シート状媒体上の画像が完全に判読不能となり、また、高速化とデータ圧縮を実現することができる。

【0043】つぎに、図6（b）に示すような多値画像67を暗号化する場合の動作を説明する。まず、この多値画像67を暗号化する場合の全体の領域を算出し（ステップ61）、そして、前値予測や平面予測により予測誤差を算出し（ステップ62）、この予測誤差を量子化する（ステップ63）。ついで、この予測誤差の量子化データをライン毎に入れ替えて画像格納部7に格納することにより図6（b）に示すような暗号化画像68を生成し（ステップ64、65）、また、外接枠作成部6がこの暗号化画像68の全体の周囲を包囲するための実線の枠68aを生成してそのアドレスの画像格納部7に格納する（ステップ66）。

【0044】したがって、この例では、多値画像が予測誤差により暗号化されるので、シート状媒体上の画像が完全に判読不能となり、また、高速化とデータ圧縮を実現することができる。

【0045】つぎに、図7を参照して原画像78の全部または一部を選択的に暗号化する場合の動作を説明する。なお、画像78の一部を暗号化する場合の指定は、暗証番号や処理モードとともに入力部9を介して行うようにしたり、予め原稿上に指定された実線の枠を枠線認識部4により認識したり、タブレットを介して指定することにより認識することができる。

【0046】まず、図7（a）に示すステップ71において処理領域が判別され、全領域が指定されている場合にはステップ72からステップ73以下に進み、一部が指定されている場合にはステップ75以下に進む。そして、全領域が指定されている場合には上記図3～図6に示すような暗号化処理により、図7（b）に示すように全領域の暗号化画像79aを生成し（ステップ74）、また、外接枠作成部6がこの暗号化画像79aの周囲を包囲するための実線の枠79cを生成する。

【0047】他方、一部の領域が指定されている場合には、まず、暗号化領域を特定する（ステップ75）。なお、タブレットを介して領域を指定する場合には、タブ

レットにより指定されたアドレスにより暗号化領域を特定することができる。そして、上記図3～図6に示すような処理により、図7(b)に示すように指定領域のみが暗号化された画像79bを生成し、また、外接枠作成部6がこの暗号化領域の周囲を包囲するための実線の枠79cを生成する。

【0048】したがって、この例では、画像の一部が暗号化されるので、画像の目的や価値に応じて秘密にすることができ、また、非暗号化画像の画質の劣化を防止することができる。

【0049】つぎに、図8(a)を参照して複数の暗号化画像を合成する場合の動作を説明する。まず、原画像が入力されると(ステップ8.1)、この原画像を画像格納部3に格納した後、上記図3～図7に示すような処理により暗号化する(ステップ8.2)。そして、この暗号化画像を暗証番号に基づき、既に同様な方法で暗号化された画像と合成画像の枚数および処理の順番に応じて導出される解読キーとともに排他的論理和演算を行うことにより合成する(ステップ8.3)。

【0050】ついで、次の合成の際の解読のために解読キーを利用するために、合成枚数をカウントし(ステップ8.4)、合成が終了すると(ステップ8.5)外接枠作成部6がこの暗号化領域の周囲を包囲するための実線の枠を生成し(ステップ8.6)、また、合成枚数を実線の枠の外に記録する(ステップ8.7)。

【0051】つぎに、図8(b)を参照してこの合成画像を分離して復号化する場合の動作を説明する。まず、合成枚数を識別し(ステップ8.8)、また、暗号化領域を囲む実線の枠を認識する(ステップ8.9)。ついで、この合成枚数と合成画像の順序と暗証番号から導出される解読キーに対応する最初の暗号化画像を合成画像から分離し(ステップ9.0)、この暗号化画像を復号化処理により再生する(ステップ9.1)。そして、このステップ9.0、9.1の処理を繰り返すことにより全ての暗号化画像を分離、再生する(ステップ9.2)。

【0052】したがって、この例では、複数の暗号化画像が合成されて更に暗号化されるので、1枚のシート状媒体に多数の機密情報を記録して情報を高密度化することができる。

【0053】つぎに、図9(a)を参照して図9(c)に示すように暗号化されていない被合成画像93に対し、暗号化される画像94を空間的に分散して合成する場合の動作を説明する。まず、暗号化される画像94を暗号化し(ステップ10.1)、ついで、この暗号化画像を疑似乱数発生手段(図示省略)により生成される乱数に基づいたアドレスによりランダムにメモリに格納する(ステップ10.2、10.3)。そして、この画像と非暗号化画像96を論理和により図9(c)に示すような合成画像95を生成する(ステップ10.4)。なお、図9(c)に示す合成画像95上の画像96は、画像94が

暗号化されてランダムに配置された場合を示し、白色ノイズ状と同様な性質を有する。

【0054】つぎに、図9(b)を参照しこの合成画像95を分離する場合の動作を説明すると、まず、合成画像95が入力されると(ステップ10.5)、非暗号化画像93はローパスフィルタを介して分離され、白色ノイズ状と同様なランダム画像96はハイパスフィルタを介して分離される(ステップ10.6～10.8)。そして、ランダム画像96は、合成の際の乱数に基づいて元の位置に再配置されて暗号化画像に復元され(ステップ10.9)、この暗号化画像が後述するような復号化処理により再生される(ステップ11.0)。

【0055】したがって、この例ではランダム化された暗号化画像96と非暗号化画像93が合成されるので、非暗号化画像により暗号化画像が第三者に知られないという効果がある。

【0056】つぎに、図10(a)を参照して図10(b)に示すような暗号化画像の領域を識別する場合の動作を説明する。この領域は前述したように、水平方向の実線118と垂直方向の実線119で包囲されているので、暗号化画像が読み取り部1により読み取られて画像格納部3に格納されると、まず、枠線認識部4によりこの線分118、119を判別する(ステップ11.1)。そして、この線分118、119を水平線分118と垂直線分119に分離、抽出し(ステップ11.2、11.3)、この線分118、119の接続状態により外接枠を判別する(ステップ11.4)。

【0057】ついで、画像格納部3に格納されているこの外接枠のアドレスにより水平方向の傾斜量(ステップ11.5)と垂直方向の傾斜量(ステップ11.6)を算出し、この傾斜量に基づいて画像格納部3に格納された暗号化画像をシフトし、回転させることにより補正する(ステップ11.7)。したがって、シート状媒体に記録された暗号化画像が回転して読み取られても元の位置に補正して正確に復号化することができる。

【0058】なお、暗号化画像を認識させる手法として図11に示すように、シート状媒体の原点119aを示す矢印119bを可視的に記録することにより、所有者がシート状媒体を正しく画像読み取り部1にセットして暗号化画像を正しい方向に読み取ることができる。また、暗号化画像であることを示すマーク120を可視的に記録することにより、所有者が正しい暗証番号を入力すれば再生可能なことを報知することができる。この矢印119bやマーク120は、各パターンを予め記憶し、暗号化時に外接枠作成後に画像格納部7において展開することによりシート状媒体に記録することができる。

【0059】したがって、シート状媒体上に暗号化画像の方向が付加されるので、暗号化画像の読み取りの際の操作が簡単になり、したがって、情報伝達の精度を向上させることができる。

【0060】ここで、図12(b)上方に示すように、この暗号化画像125は高域成分126が欠落している。そこで、シート状媒体に記録された暗号化画像125を再度画像読み取り部1により読み取り(ステップ121)、A/D変換器2によりデジタル信号に変換し(ステップ122)、画像格納部3に格納すると(ステップ123)、図12(b)下方に示すように水平、垂直の両方向において微分フィルタ等により信号の変化点と変化量を抽出し、画像格納部3に格納されている暗号化画像125と合成することにより高域成分を強調した画像127を再生することができる(ステップ124)。

【0061】

【発明の効果】以上説明したように、請求項1記載の発明は、シート状媒体に記録された画像を光学的に読み取る読み取り手段と、前記読み取り手段により読み取られた画像を記憶する記憶手段と、暗証番号を入力するとともに、暗号化処理と復号化処理を選択可能な入力手段と、前記入力手段を介して暗号化処理が選択された場合に、前記入力手段を介して入力された暗証番号に基づいて、前記記憶手段に記憶された画像を暗号化する暗号化手段と、前記入力手段を介して復号化処理が選択された場合に、前記入力手段を介して入力された暗証番号に基づいて、前記記憶手段に記憶された画像を復号化する暗号化手段と、前記暗号化手段により暗号化された画像または前記復号化手段により復号化された画像をシート状媒体にプリントアウトして出力する出力手段とを備えたので、シート状媒体上に記録された画像情報の機密性の向上を図ることができる。

【0062】請求項2記載の発明は、請求項1記載の発明において暗号化手段が前記記憶手段に記憶された画像をブロック毎に回転させることにより暗号化し、前記復号化手段が前記記憶手段に記憶された画像をブロック毎に元の位置に戻すことにより復号化するので、暗証番号によりシート状媒体上に記録された画像情報の機密性の向上を図ることができるとともに、ブロック毎に回転して暗号化されるので、シート状媒体上の画像を大まかに秘密にすることができる。

【0063】請求項3記載の発明は、請求項1記載の発明において暗号化手段が前記記憶手段に記憶された画像を画素毎に入れ替えることにより暗号化し、前記復号化手段は、前記記憶手段に記憶された画像を画素毎に元の位置に戻すことにより復号化するので、暗証番号によりシート状媒体上に記録された画像情報の機密性の向上を図ることができるとともに、画素毎に暗号化されるので、シート状媒体上の画像が完全に判読不能となり、また、高速で処理することができる。

【0064】請求項4記載の発明は、請求項1記載の発明において暗号化手段が前記記憶手段に記憶された画像の白と黒のランレングスを算出して同一の画素が連続す

る範囲を入れ替えることにより暗号化し、前記復号化手段が前記記憶手段に記憶された画像を上記範囲毎に元の位置に戻すことにより復号化するので、暗証番号によりシート状媒体上に記録された画像情報の機密性の向上を図ることができるとともに、ランレングス符号化により暗号化されるので、シート状媒体上の画像が完全に判読不能となり、また、高速化とデータ圧縮を実現することができる。

【0065】請求項5記載の発明は、請求項1記載の発明において暗号化手段が前記記憶手段に記憶された多値画像の予測誤差を算出してこの予測誤差を量子化し、この量子化データをライン毎に入れ替えることにより暗号化し、前記復号化手段が前記記憶手段に記憶された画像を上記量子化データを元のラインに戻して予測誤差に逆量子化し、この予測誤差から多値画像を復号化するので、暗証番号によりシート状媒体上に記録された画像情報の機密性の向上を図ることができるとともに、多値画像が予測誤差により暗号化されるので、シート状媒体上の画像が完全に判読不能となり、また、高速化とデータ圧縮を実現することができる。

【0066】請求項6記載の発明は、請求項1記載の発明において前記記憶手段に記憶された画像の一部の領域を暗号化または復号化する指示を入力する手段を備え、前記暗号化手段がこの一部の領域の画像を暗号化して他の領域の非暗号化画像と合成し、前記復号化手段がこの一部の領域の暗号化画像を復号化して他の領域の非暗号化画像と合成するので、暗証番号によりシート状媒体上に記録された画像情報の機密性の向上を図ることができるとともに、画像の一部が暗号化されるので、画像の目的や価値に応じて秘密にすることができ、また、非暗号化画像の画質が劣化することを防止することができる。

【0067】請求項7記載の発明は、請求項1記載の発明において暗号化手段が複数の暗号化画像を合成し、前記復号化手段がこの合成画像を各暗号化画像に分離して復号化するので、暗証番号によりシート状媒体上に記録された画像情報の機密性の向上を図ることができるとともに、複数の暗号化画像が合成されて更に暗号化されるので、1枚のシート状媒体に多数の機密情報を記録して情報を高密度化することができる。

【0068】請求項8記載の発明は、請求項1記載の発明において暗号化手段が前記記憶手段に記憶された画像をランダム化することにより暗号化して他の非暗号化画像と合成し、前記復号化手段がこの合成画像を暗号化画像と非暗号化画像に分離して暗号化画像を復号化するので、暗証番号によりシート状媒体上に記録された画像情報の機密性の向上を図ることができるとともに、ランダム化された暗号化画像と非暗号化画像に合成されるので、非暗号化画像により暗号化画像が第三者に知られないという効果がある。

【0069】請求項9記載の発明は、請求項1ないし8

記載の発明において暗号化手段が暗号化画像の領域の水平方向と垂直方向を示す外枠を付加し、前記復号化手段が前記記憶手段に記憶された暗号化画像をこの外枠により元の方向に戻した後、復号化するので、暗証番号によりシート状媒体上に記録された画像情報の機密性の向上を図ることができるとともに、暗号化画像が外枠により元の方向に戻された後、復号化されるので、暗号化画像を正しく復号化して情報伝達の精度の向上を図ることができる。

【0070】請求項10記載の発明は、請求項1ないし9記載の発明において暗号化手段が暗号化画像の方向を付加するので、暗証番号によりシート状媒体上に記録された画像情報の機密性の向上を図ることができるとともに、シート状媒体上に暗号化画像の方向が付加されるので、暗号化画像の読み取りの際の操作が簡単になり、したがって、情報伝達の精度の向上を図ることができる。

【0071】請求項11記載の発明は、請求項1ないし10記載の発明において復号化手段が暗号化画像を復号化する前にその高域成分を強調するので、暗証番号によりシート状媒体上に記録された画像情報の機密性の向上を図ることができるとともに、復号化の前に高域成分が強調されるので、暗号化画像の高域成分を損うことなく正しく復号化することができる。

【図面の簡単な説明】

【図1】本発明に係る画像暗号化再生装置の一実施例を示すブロック図である。

【図2】図1の画像暗号化再生装置の動作を説明するためのフローチャートである。

【図3】画像をブロック毎に暗号化する場合の動作を示す説明図である。

【図4】画像を画素毎に暗号化する場合の動作を示す説明図である。

【図5】ランレングス毎に画像を暗号化する場合の動作を示す説明図である。

【図6】多値画像を暗号化する場合の動作を示す説明図である。

【図7】画像の全部または一部を選択的に暗号化する場合の動作を示す説明図である。

【図8】複数の暗号化画像を合成し、合成画像を分離して復号化する場合の動作を示す説明図である。

【図9】非暗号化画像と暗号化画像を合成し、合成画像を分離して復号化する場合の動作を示す説明図である。

【図10】暗号化画像の領域を識別する場合の動作を示す説明図である。

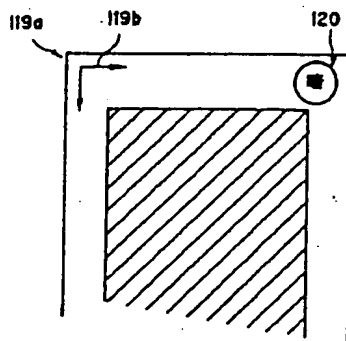
【図11】暗号化画像であることを認識させる手法を示す説明図である。

【図12】暗号化画像を復号化する際の高域強調を示す説明図である。

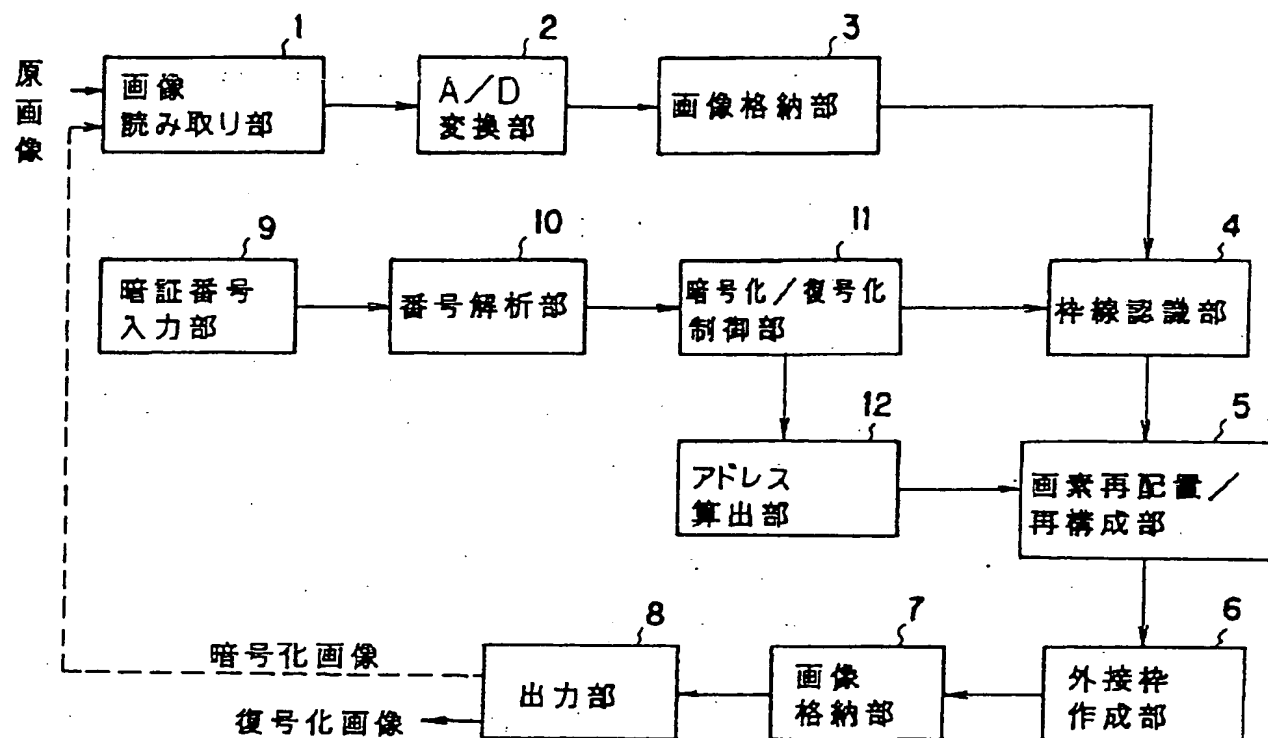
【符号の説明】

- 1 画像読み取り部
- 2 A/D変換器
- 3, 7 画像格納部
- 4 枠線認識部
- 5 画素再配置／再構成部
- 6 外接枠作成部
- 8 出力部
- 9 暗証番号入力部
- 10 番号解析部
- 11 暗号化／復号化制御部
- 12 アドレス算出部

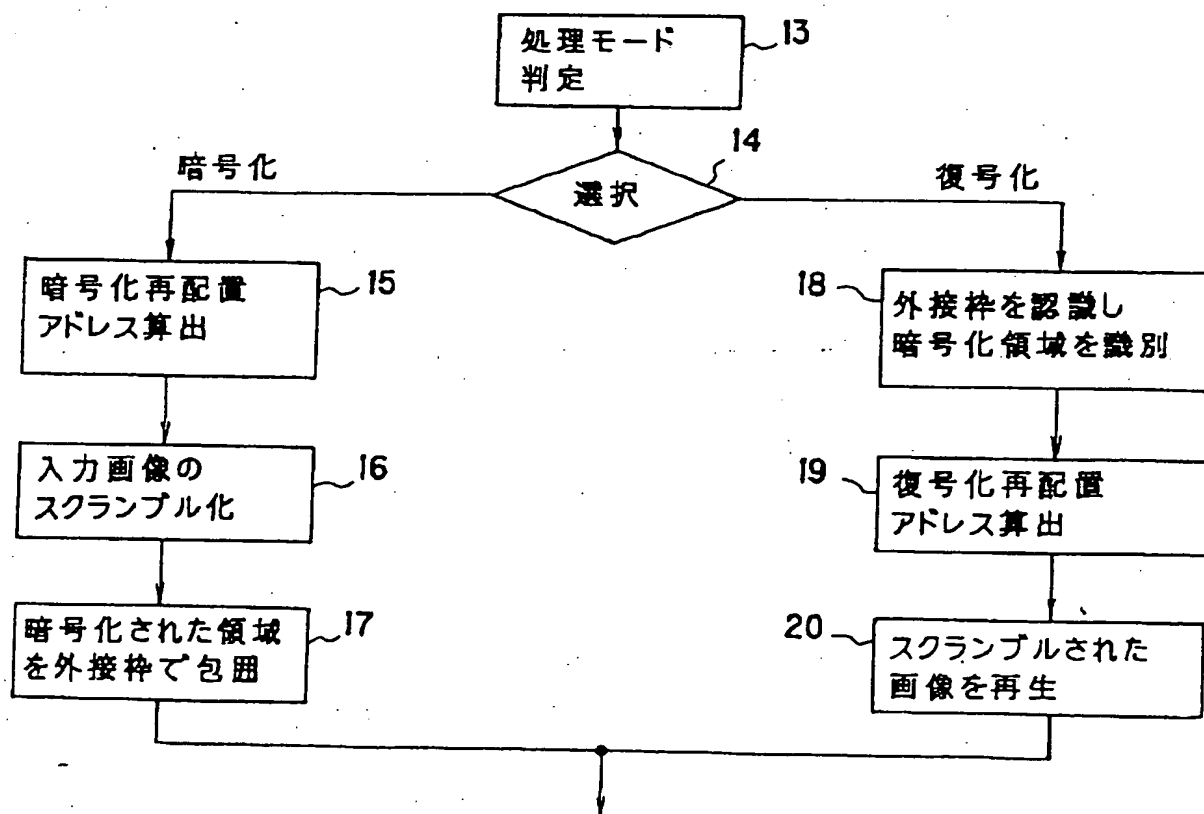
【図11】



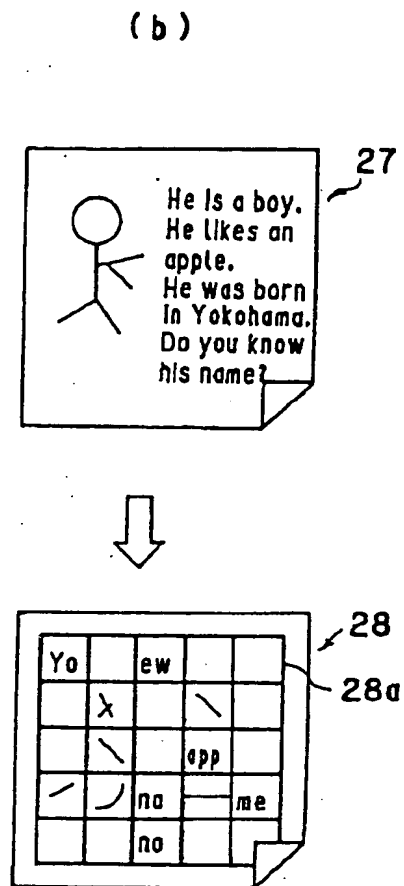
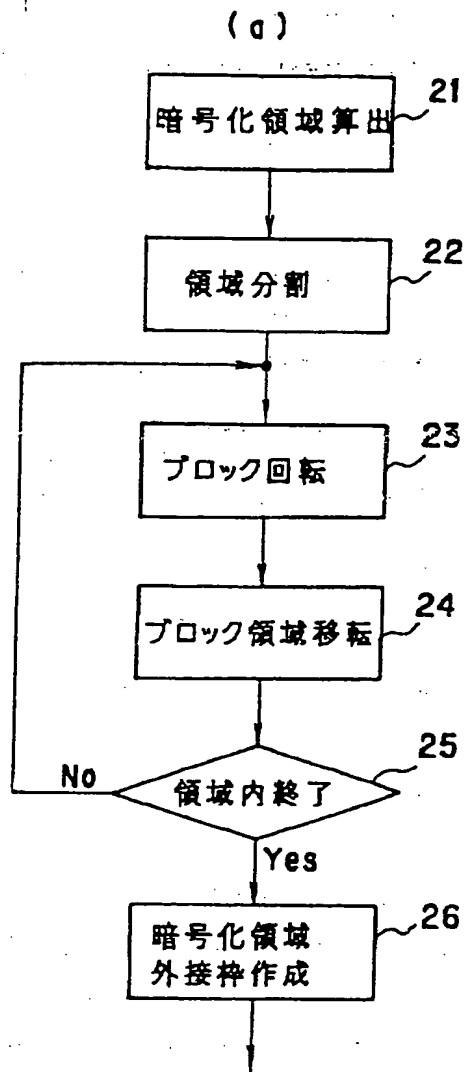
【図1】



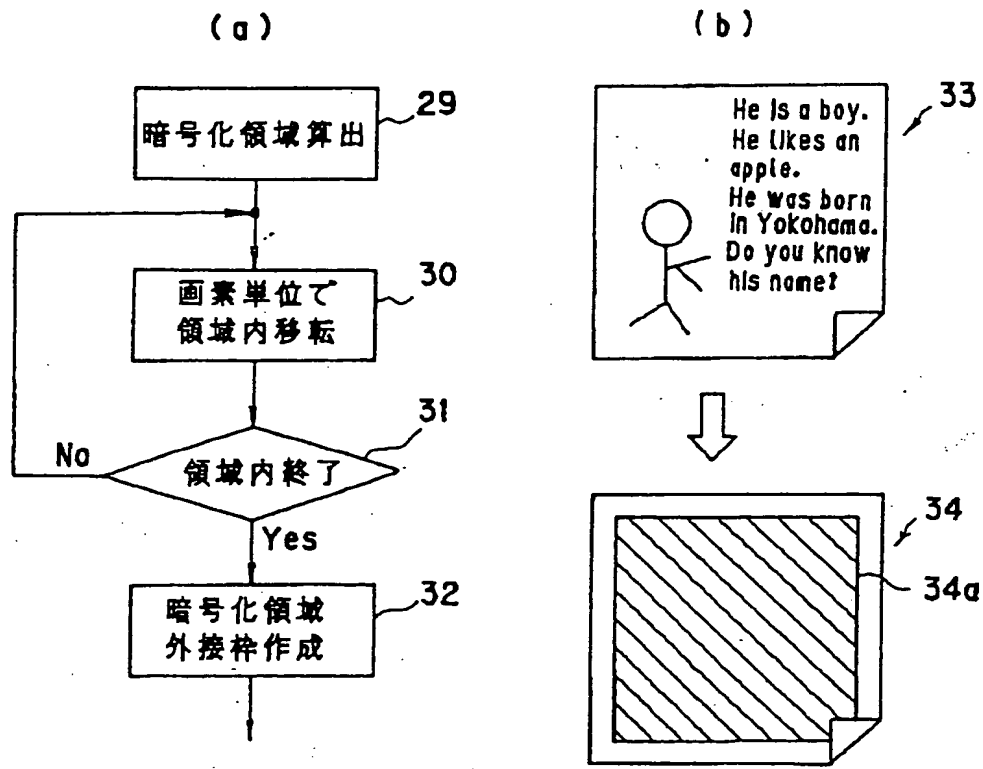
【図2】



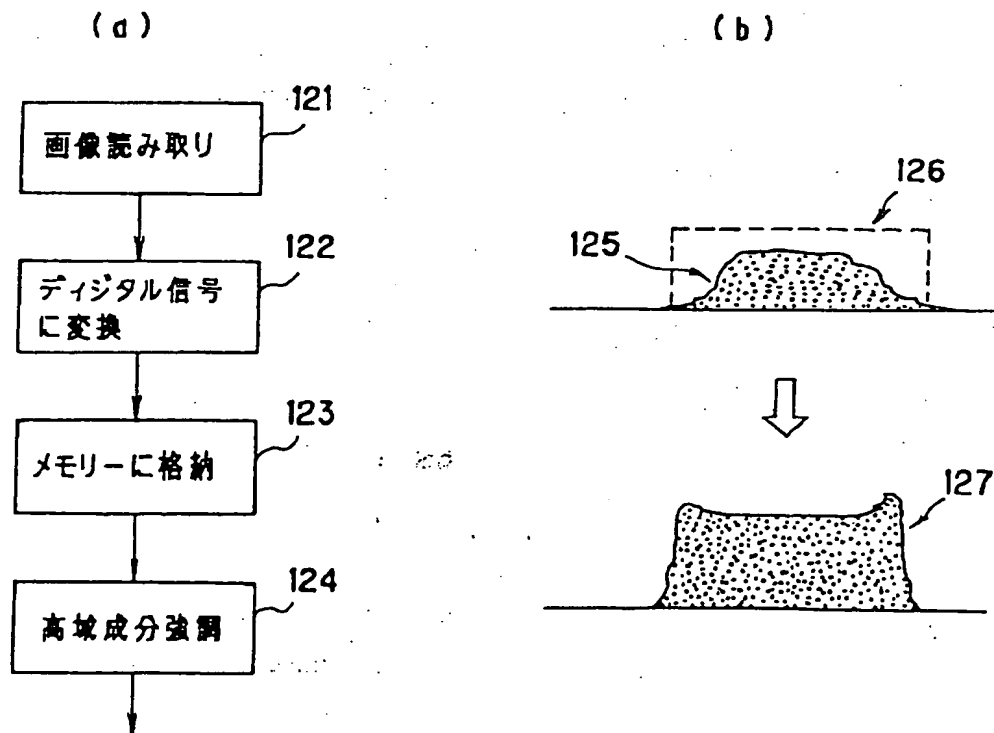
【図 3】



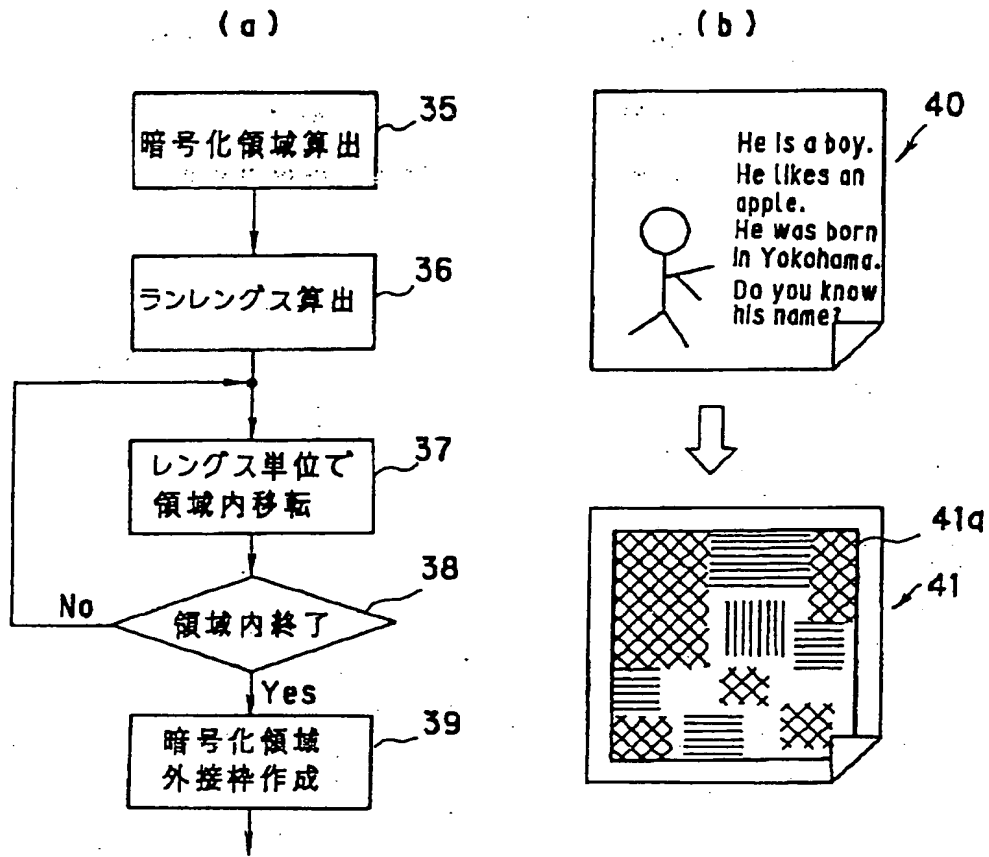
【図 4】



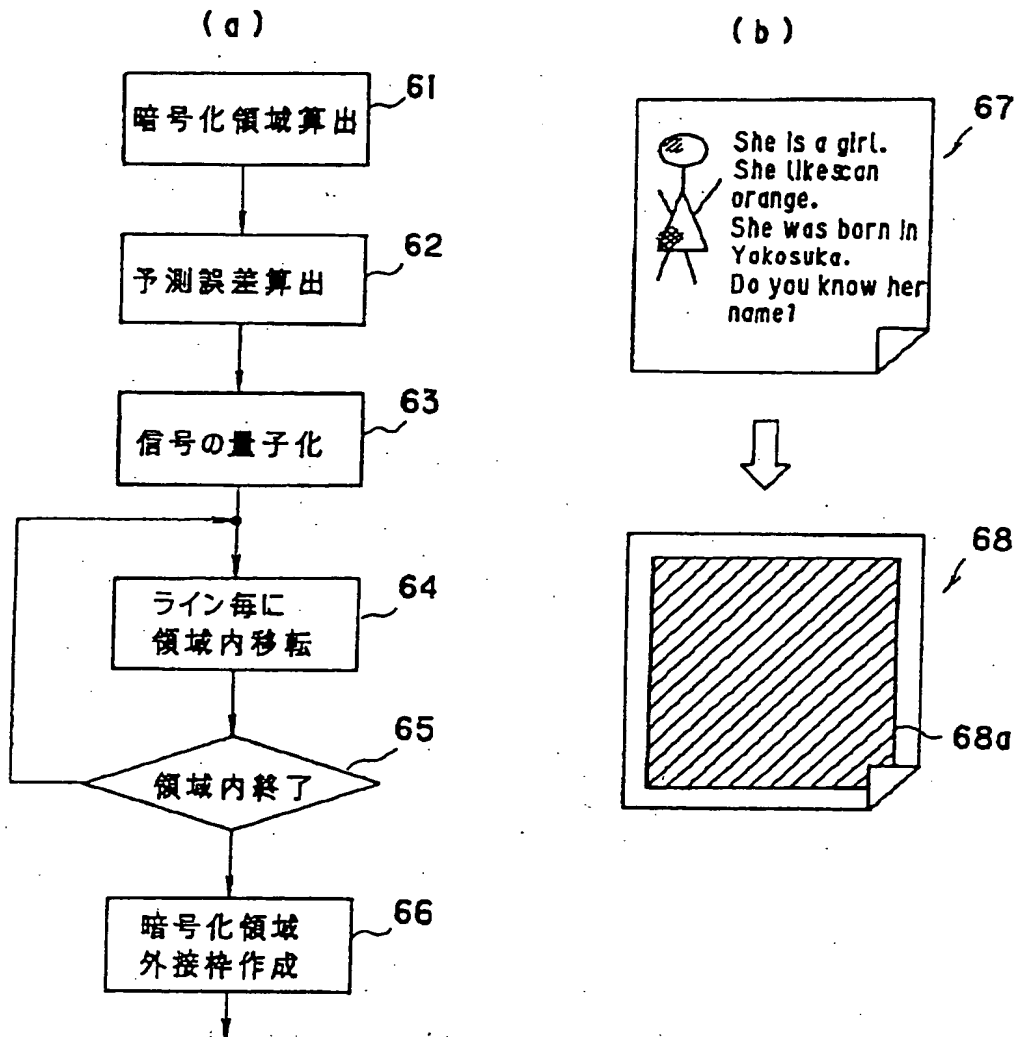
【図 1 2】



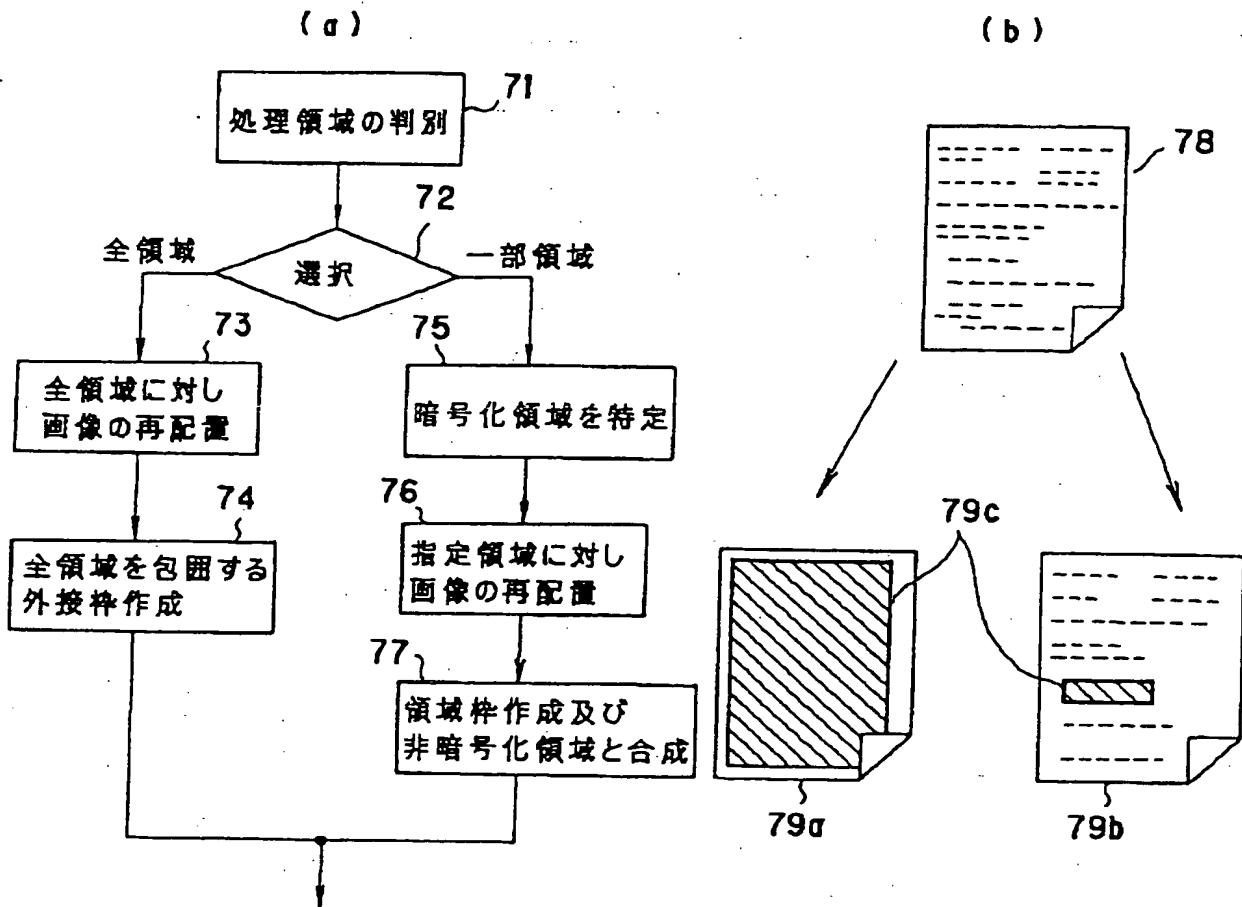
【図 5】



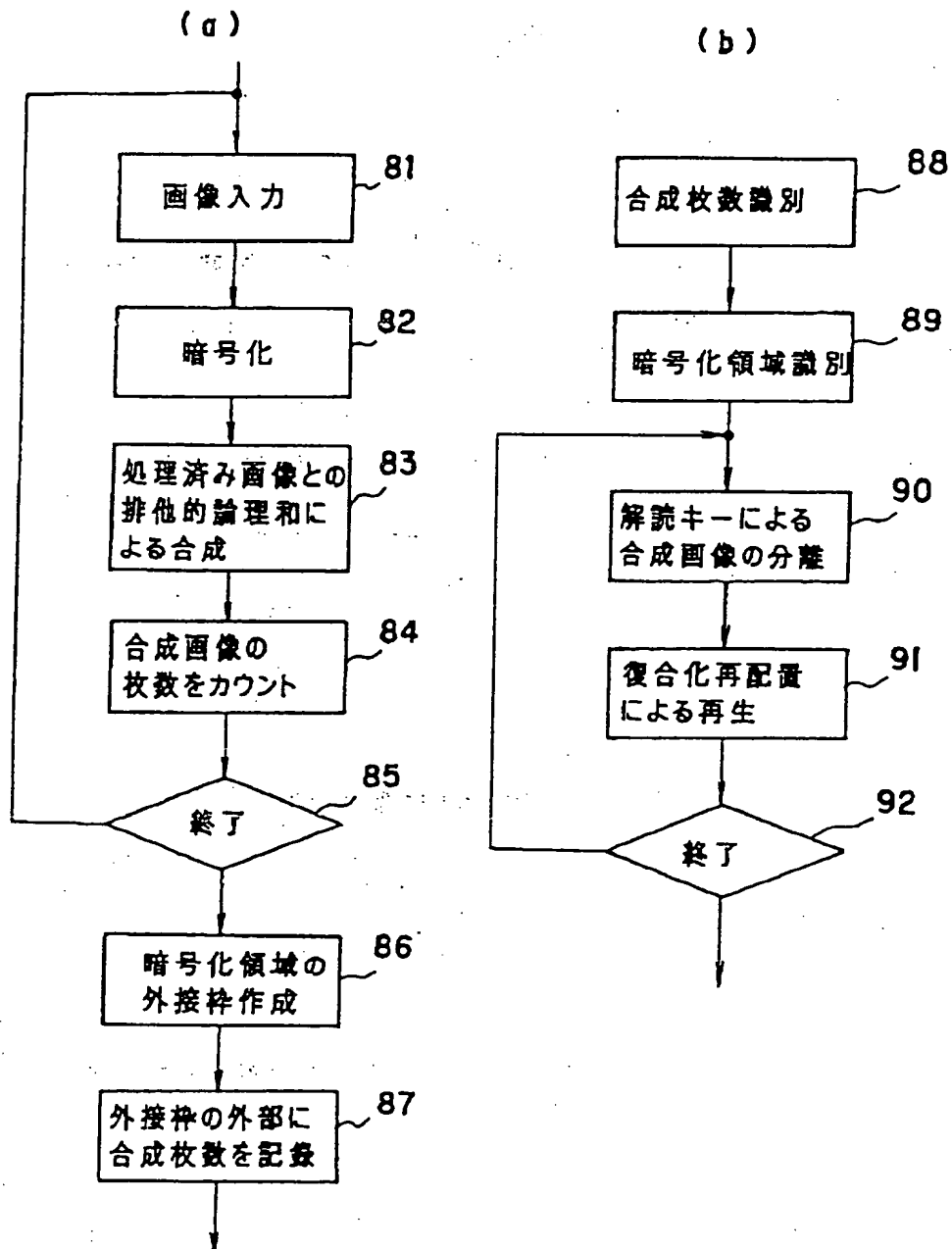
【図 6】



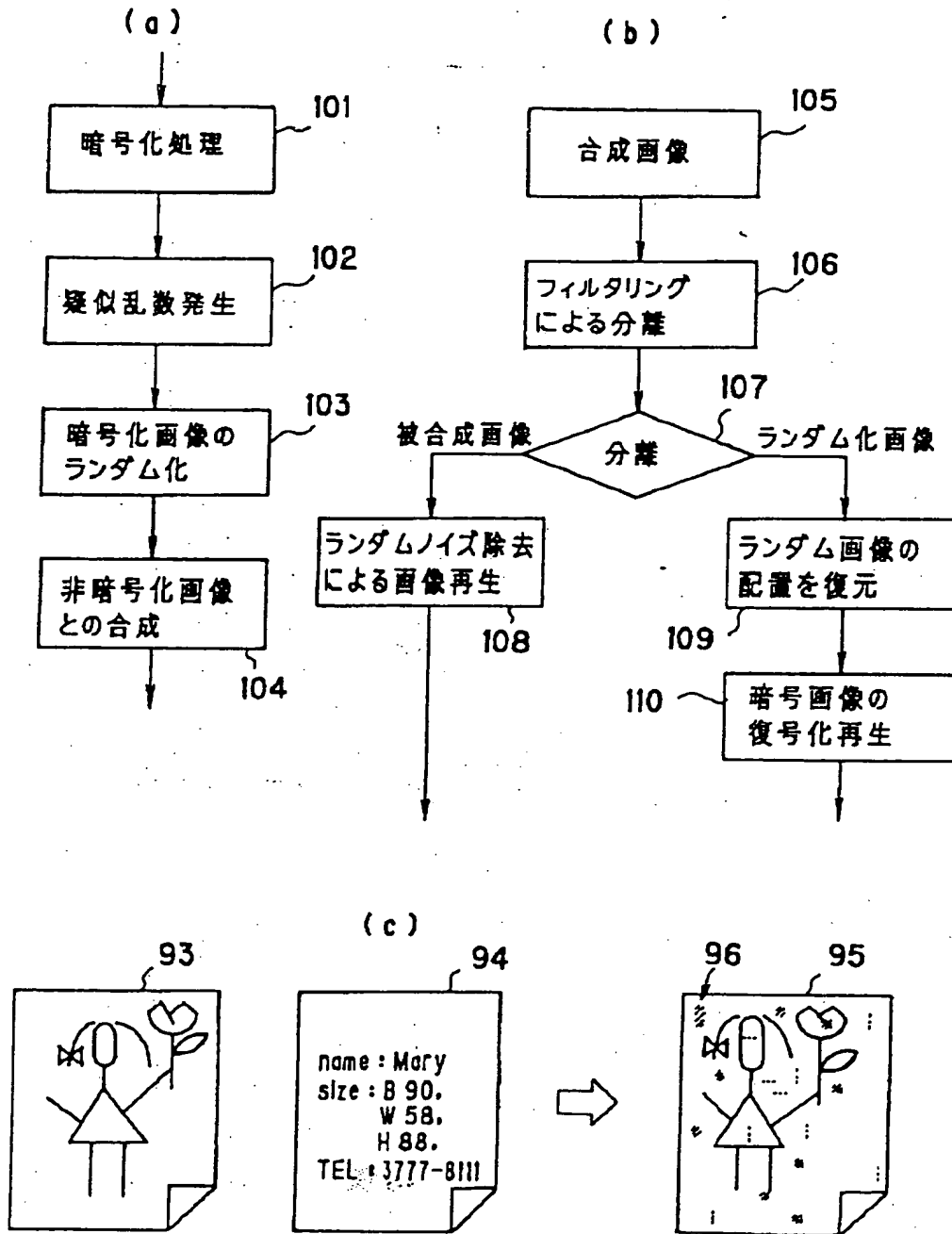
【図7】



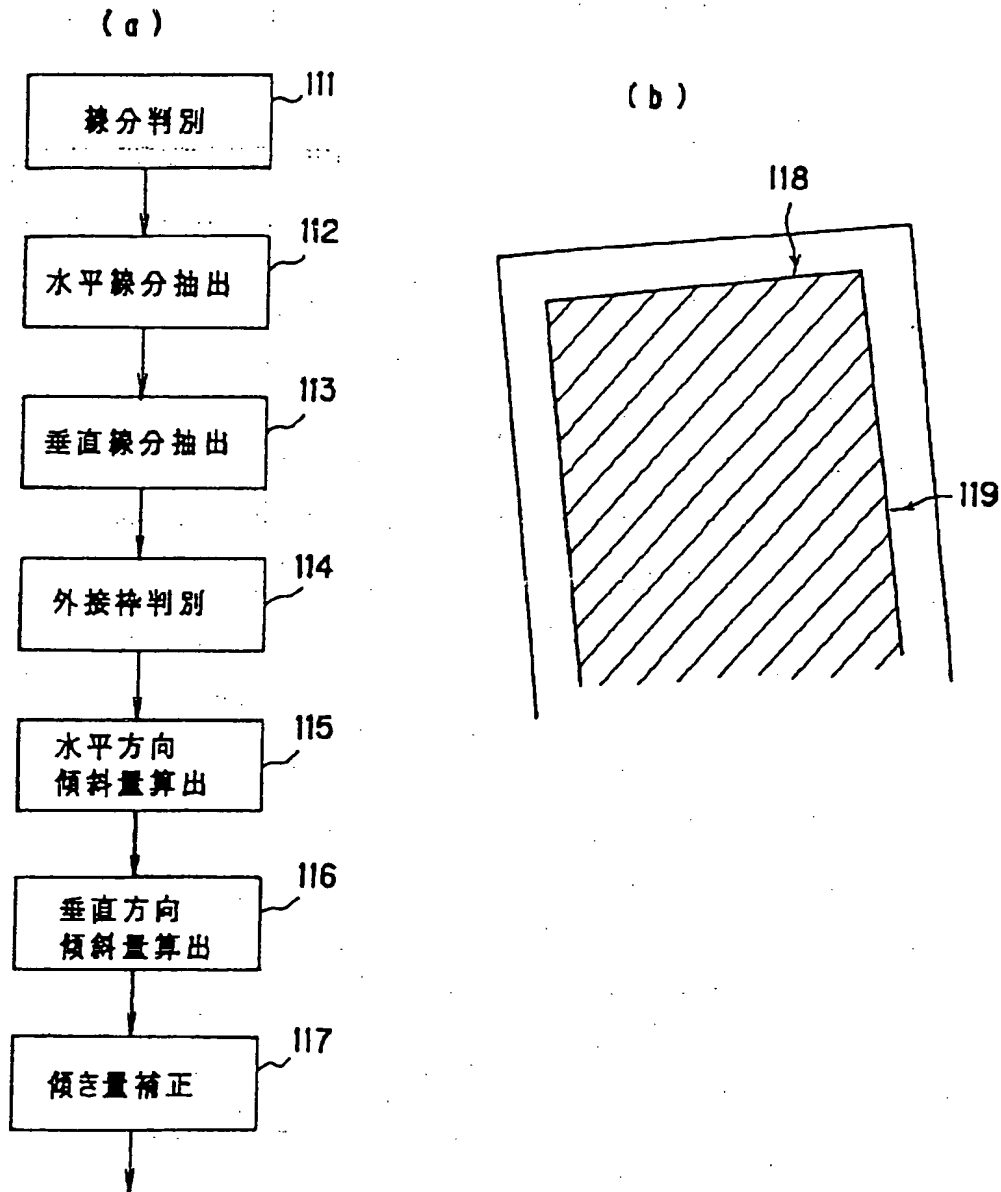
【図 8】



【図 9】



【図 10】:



**This Page is Inserted by IFW Indexing and Scanning
Operations and is not part of the Official Record**

BEST AVAILABLE IMAGES

Defective images within this document are accurate representations of the original documents submitted by the applicant.

Defects in the images include but are not limited to the items checked:

- ☐ **BLACK BORDERS**
- ☐ **IMAGE CUT OFF AT TOP, BOTTOM OR SIDES**
- ☐ **FADED TEXT OR DRAWING**
- ☐ **BLURRED OR ILLEGIBLE TEXT OR DRAWING**
- ☐ **SKEWED/SLANTED IMAGES**
- ☐ **COLOR OR BLACK AND WHITE PHOTOGRAPHS**
- ☐ **GRAY SCALE DOCUMENTS**
- ☐ **LINES OR MARKS ON ORIGINAL DOCUMENT**
- ☐ **REFERENCE(S) OR EXHIBIT(S) SUBMITTED ARE POOR QUALITY**
- ☐ **OTHER:** _____

IMAGES ARE BEST AVAILABLE COPY.

As rescanning these documents will not correct the image problems checked, please do not report these problems to the IFW Image Problem Mailbox.